**TRANG THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: Một số đóng góp trong tối ưu danh mục đầu tư và quản lý rủi ro tài chính

Chuyên ngành: Toán giải tích

Mã số: 62 46 01 01

Họ tên nghiên cứu sinh: Ngô Minh Mẫn

Khóa đào tạo: 2012

Người hướng dẫn khoa học: GS. TS. Phạm Xuân Huyên, GS. TS. Đặng Đức Trọng

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên- ĐHQG.HCM

**1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN:**

Luận án nghiên cứu vấn đề áp dụng điều khiển tối ưu ngẫu nhiên cho hai bài toán sau:

 Bài toán thứ nhất: Xác định luật giao dịch tối ưu cho phương pháp giao dịch cặp đôi có xét phí giao dịch cố định thông qua việc giải bài toán chuyển trạng thái tối ưu giữa 3 trạng thái, khi quá trình chênh lệch giá được mô hình một cách tổng quát hơn thay vì chỉ khảo sát quá trình Ornstein-Uhlenbeck như các phương pháp cũ. Tác giả tận dụng kết quả về tính chất nghiệm nhớt của các hàm giá trị, và dùng các tính chất này khảo sát dạng của các hàm giá trị, khảo sát sự tồn tại và tìm dạng của các vùng chuyển trạng thái, với thời điểm chuyển trạng thái là thời điểm quá trình chênh lệch giá chuyển giữa các vùng này.

 Bài toán thứ hai: Định giá quyền chọn kiểu Châu âu với tài sản nền chịu rủi ro từ khả năng vỡ nợ của các công ty liên quan, với mô hình giá tài sản nền phản ánh được các hiện tượng sau: khi sự kiện vỡ nợ của công ty liên quan xảy ra, thì quá trình giá có bước nhảy và các hệ số của quá trình giá bị thay đổi phụ thuộc thời điểm xảy ra vỡ nợ của công ty liên quan. Thời điểm xảy ra sự kiện vỡ nợ được mô hình theo hướng tiếp cận bằng giả thiết về sự tồn tại hàm mật độ có điều kiện của sự kiện vỡ nợ. Chúng tôi sử dụng phương pháp định giá trung lập để định giá quyền chọn kiểu Châu âu và sử dụng độ đo martingale cực tiểu entropy để đơn giản hóa phương pháp định giá trung lập.

**2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN:**

Đối với bài toán thứ nhất: tác giả đã chứng minh tính chất nghiệm nhớt, chặn dưới và tăng trưởng của các hàm giá trị. Tìm ra các tính chất về sự tồn tại và dạng của các vùng chuyển trạng thái tối ưu. Dựa vào việc sử dụng tính liên tục của đạo hàm của các hàm giá trị, tác giả đã tìm ra phương pháp để tìm các ngưỡng tối ưu thông qua việc giải hệ phương trình đại số. Với cách tiếp cận bài toán tối ưu giao dịch cặp đôi như trên, tác giả đã khắc phục được nhược điểm của phương pháp kiểm chứng nghiệm, giúp cho việc khảo sát bài toán tối ưu giao dịch cặp đôi gần với thực tế hơn khi có thể khảo sát bài toán với nhiều trạng thái chuyển và nhiều mô hình chênh lệch giá tổng quát hơn. Các kết này đã được chúng tôi đăng trong: Journal of Mathematical Analysis and Applications, 441(1):403\_425, 2016.

Đối với bài toán thứ hai: tác giả đã tìm ra độ đo martingale cực tiểu entropy cho quá trình giá tài sản nền chịu ảnh hưởng từ rủi ro xảy ra vỡ nợ của công ty liên quan, được mô hình bằng giả thuyết tồn tại hàm mật độ có điều kiện của sự kiện vỡ nợ. Đưa ra giá quyền chọn kiểu Châu âu theo phương pháp định giá trung lập thông qua việc chỉ giải một bài toán tối ưu ngẫu nhiên theo độ đo martingale cực tiểu entropy, thay vì phải giải hai bài toán tối ưu ngẫu nhiên như thông thường. Điều này giúp cho việc tính toán nhanh hơn và dễ dàng hơn trong việc khảo sát độ nhạy của giá quyền chọn theo các tham số. Các kết này đã được chúng tôi đăng trong: Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences, 65(5):695\_702, 2017.

**3. CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU**

Tối ưu giao dịch cặp đôi và định giá quyền chọn khi có rủi ro vỡ nợ từ các công ty liên quan là những vấn đề có tính thực tiễn cao. Kết quả thu được của luận án có thể giúp cho việc nghiên cứu hai bài toán trên gần với thực tế hơn, góp phần phát triển lý thuyết về chuyển trạng thái tối ưu và sử dụng độ đo martingale cực tiểu entropy trong định giá quyền chọn.

|  |  |
| --- | --- |
| **CÁN BỘ HƯỚNG DẪN****GS. TS. Phạm Xuân Huyên GS. TS. Đặng Đức Trọng**  | **NGHIÊN CỨU SINH****Ngô Minh Mẫn** |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

 **Trần Lê Quan**

**THESIS INFORMATION**

Thesis title: Some contributions in portfolio optimization and risk management

Speciality: Analysis

Code: 62 46 01 01

PhD Student: Ngo Minh Man

Academic year: 2012

Supervisor: Prof. Pham Xuan Huyen, Prof. Dang Duc Trong

At: UNIVERSITY OF SCIENCE – VNU.HCMC

**1. ABSTRACT:**

The thesis studies the application of stochastic optimal control for the following two problems:

The first problem: determining the optimal cut-off for pairs trading rules. We consider two cointegrated assets whose spread is modeled by a general mean-reverting process instead of just examining the Ornstein-Uhlenbeck process as in previous methods, and the optimal pairs trading rule is formulated as an optimal switching problem between three regimes. A fixed commission cost is charged with each transaction. We use a viscosity solution approach to find the form of value functions, prove the existence and find the form of switching regions, with transition time is the time when the spread moves between these regions.

The second problem: Valuation of European options with the underlying assets at risk from the default of related companies, and we use the underlying asset model to reflect the following phenomenon: when the related companies' default event occurs, the price process has a jump and the model’s coefficients are altered depending on the default time. The default time is modeled by the hypothesis on the existence of a conditional density function of a default event. We use the indifference pricing method to pricing European options and use minimal entropy martingale measure to simplify the indifference pricing method.

**2. NEW RESULTS:**

For the first problem: the author has proved the viscosity, lower bound and growth properties of value functions and found the properties of the existence and form of the optimal switching regions. Based on the smooth-fit property of the value functions, the author has found a method to find optimal thresholds by solving algebraic equations. With this approach, the author has overcome the disadvantages of previous methods, which helps to study the optimal pairs trading problem closer to reality where it is possible to survey the problem with many switching states and more general spread models. These results were published in: Journal of Mathematical Analysis and Applications, 441 (1): 403\_425, 2016.

For the second problem: the author has found the minimal entropy martingale measure for the underlying process affected by the risk of default of related companies, modeled by the hypothesis on the existence of the conditional density of default time. Providing the European option prices based on indifference pricing method by only solving an optimal control problem under minimum entropy martingale measure, instead of having to solve two random optimal control problems. This makes the calculation faster and easier to investigate the sensitivity of the option price according to the parameters. These results were published in: Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences, 65 (5): 695\_702, 2017.

3. **POSSIBLE APPLICATIONS**

Optimal pairs trading and pricing options when there is a risk of default from related companies are highly practical issues. The results of the thesis can help to study these two problems closer to reality, contributing to the development of the theory of optimal switching and the application of minimal entropy martingale measure in option pricing.

|  |  |
| --- | --- |
| SUPERVISOR**Prof. Pham Xuan Huyen Prof. Dang Duc Trong** | PhD STUDENT**Ngo Minh Man** |

 CONFIRMATION OF THE UNIVERSITY OF SCIENCE

VICE PRESIDENT

**Tran Le Quan**